

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005 年 4 月 14 日 (14.04.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/033395 A1(51) 国際特許分類<sup>7</sup>: D04H 3/04

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004165

(22) 国際出願日: 2004 年 3 月 25 日 (25.03.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2003-343255 2003 年 10 月 1 日 (01.10.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 倉敷紡績株式会社 (KURASHIKI BOSEKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒7100054 岡山県倉敷市本町 7 番 1 号 Okayama (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 粕谷 明 (KASUYA, Akira) [JP/JP]; 〒5720823 大阪府寝屋川市下木田町 1 4 番 5 号 倉敷紡績株式会社技術研究所内 Osaka (JP). 堀本 歴 (HORIMOTO, Wataru) [JP/JP]; 〒5720823 大阪府寝屋川市下木田町 1 4 番 5 号 倉敷紡績株式会社技術研究所内 Osaka (JP). 楠 和也 (KUSU, Kazuya) [JP/JP]; 〒5418581 大阪府大阪市中央区久太郎町 2 丁目 4 番 3 1 号 倉敷紡績株式会社大阪本社内

Osaka (JP). 前川 恵一 (MAEGAWA, Yoshikazu) [JP/JP]; 〒5418581 大阪府大阪市中央区久太郎町 2 丁目 4 番 3 1 号 倉敷紡績株式会社大阪本社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 河宮 治, 外 (KAWAMIYA, Osamu et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見 1 丁目 3 番 7 号 IMP ビル 青山特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

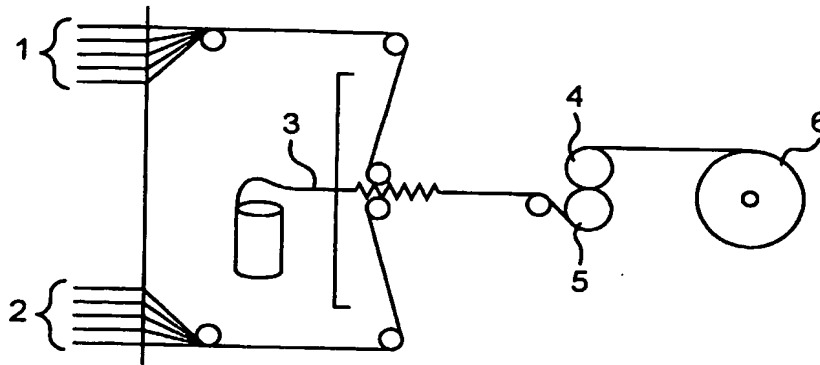
添付公開書類:

— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: NONWOVEN BASE FABRIC FOR REINFORCING

(54) 発明の名称: 補強用不織基布



(57) Abstract: A nonwoven base fabric for reinforcing, which is prepared by paralleling a plurality of reinforcing fiber yarns in one direction with a constant space or densely, to provide a warp yarn group, superimposing, on the warp yarn group, a yarn group of fusible multifilament yarns of a composite fiber paralleled in a direction nearly perpendicular to the direction of the warp yarn group, and pasting the two yarn groups together by heat fusing; and a method and an apparatus for producing the base fabric.

(57) 要約: 少なくとも、複数本の強化繊維糸を一定間隔もしくは密に一定方向に引き揃えた経糸系条群と、それとは略垂直方向に引き揃えた複合繊維の熱融着マルチフィラメント糸の糸条群とを重ね合わせ、熱融着によって貼り合わせた、補強用不織基布、その製造方法および製造装置。



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 補強用不織基布

## 5 技術分野

本発明は、コンクリート構造物の、外部からの補強・補修に使用される補強用不織基布、およびFRPに使用する補強用不織基布に関する。

## 背景技術

10 FRPやコンクリート構造物の補強や補修には、金属よりも比重が小さく、強度が金属以上のいわゆる、高強度繊維シートを挿入または、貼り付けることが行われている。

15 高強度繊維は、強度の必要な方向に、多数並べることで、強度を上げることが可能である。しかし、高強度繊維の糸状では、扱いが困難であることと、使用時に糸1本毎に並べる手間を省くため、高強度繊維はシート状で使用されることが多い。

高強度繊維シートとしては、ガラス繊維糸で保形されたシートが知られている（例えば、特開平8-142238号公報、図2、特開2001-159047号公報）。

20 ガラス繊維で保形する場合、一般的にガラス繊維を接着剤溶液に含浸させたものを使用して、高強度繊維、例えば炭素繊維糸状を接着することにより、シート形状が保たれる。ガラス繊維糸は一本の繊維ではなく、ガラス繊維の束であり、そのためどうしても繊維と繊維との間に空隙（ボイド）がある。それらのボイドは、ガラス繊維束を接着剤溶液へ含浸させることで埋めることはできない。また、接着剤によっては、含浸後の乾燥、接着工程において、繊維糸内部にボイドが生  
25 じる場合もある。したがって、補強用不織基布自身にボイドが多数存在する状態でFRPやコンクリート構造物の補強に用いることとなり、結果的に補強FRPや補強コンクリートの強度が低下することとなる。また高強度繊維と保形繊維との接着に通常使用されるアクリル樹脂、ナイロン樹脂、ポリエステル等の接着剤は、製造中や保管中に吸湿し、FRPやコンクリート構造物のマトリックスと接着性

を低下させ、結果的に補強性能を低下させることになる。さらに、水分が気化して膨張し、マトリックス樹脂を変形、破壊することもある。なお、従来多用されるガラス繊維は、比重が2.5程度と高く、全体の目付が上昇し、また柔軟性に欠けるため局面への追従性など取り扱い性に欠ける。

## 5 発明の開示

(発明が解決しようとする技術的課題)

本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、吸湿性、ボイド等の悪影響の心配が無く、柔軟性、軽量性に優れた補強用不織基布を提供することを目的とする。

(その解決方法)

- 10 本発明は、強化繊維糸を補助繊維材でシート状に保形してなる補強用不織基布であって、補助繊維材が、融点差のある少なくとも2以上のポリマーで構成されている複合繊維を用いたマルチフィラメント糸からなることを特徴とする補強用不織基布に関する。

図面の簡単な説明

- 15 図1は、熱融着メッシュ製造装置の概略構成図である。  
図2は、本発明の補強用不織基布製造装置の概略構成図である。  
図3は、ガラスメッシュ製造装置の概略構成図である  
図4は、実施例1で得られた補強用不織基布断面の繊維形状の電子顕微鏡写真である。
- 20 図5は、補強用不織基布製造装置の概略構成図である。  
図6は、比較例1で得られた補強用不織基布断面の繊維形状の電子顕微鏡写真である。  
図7は、補助繊維材としてのモノフィラメントの模式的断面図である。  
図8は、本発明の一補強用不織基布の模式的断面図である。

## 25 発明を実施するための最良の形態

本発明のシート状部材を構成する強化繊維糸は、炭素繊維、ガラス繊維、ポロン繊維、鋼繊維、アラミド繊維、ビニロン繊維等であり、無撚りで且つ扁平な形態のマルチフィラメントからなる。当該マルチフィラメントは、その厚さに対する幅の比率で定義される扁平度が2以上であることが好ましく、10以上がより

好ましい。特に好ましい扁平度は20～700である。なお、扁平度が20～700であるマルチフィラメントは、無撚り且つ扁平な形態のマルチフィラメントを更に開繊処理することによって得ることができる。

ここで、開繊処理とは、複数のフィラメントの集合体である繊維束を繊維幅方向に解き分けることを言い、開繊処理を加えることによって繊維束の幅をより広くすることができる。開繊処理により得られるものを、開繊糸という。本発明では、マルチフィラメントまたは積層マルチフィラメントは開繊処理によって元のマルチフィラメントに対して幅が2～5倍、好ましくは2～4倍に広げられたものを用いることができる。例えば、直径7 $\mu$ mの炭素繊維が12000本収束された幅約6mmの炭素繊維マルチフィラメントを開繊処理することによって20mmの扁平なマルチフィラメント（開繊糸）とすることができる。

本発明に使用する補助繊維材としては、融点差のある少なくとも2以上のポリマーで構成されている複合繊維を用いる。複合繊維とは、断面での各成分の配列が、並列、芯鞘、木目、放射、モザイク、海島、星雲などとして存在するものである。好ましい構造としては、生産性、保形性及び熱融着性の観点から、2成分2層品であり、芯鞘構造のものである。好ましくは鞘部が芯部より低融点のポリマーで構成されている芯鞘構造からなる複合繊維である。なお、融点差は、生産性を考慮すると20℃以上、好ましくは30℃以上ものが好ましい。単成分の繊維を用いれば、熱融着時に切れるおそれがあるが、融点差のあるポリマーを用いた繊維であることから、強化繊維糸と補助繊維材と低融点側の融着温度で熱融着させるときに、補助繊維材が切れたり、変形するといったことが無い。また、加熱圧着させることで、補助繊維材は扁平化することから、厚さ方向の凹凸の度合いが低下し、平面性に優れている。

本発明に使用する補助繊維材は、複合繊維を用いたマルチフィラメント糸より構成される。モノフィラメントを用いることは、柔軟性に欠けるため好ましくない。また、単一繊維のマルチフィラメントを用いる場合、前記のとおり、単一繊維同士の間隙部分に由来するボイドを除去することが極めて困難であり、ボイドによる強度低下が見られ好ましくない。本発明において好ましくは、フィラメント本数が30本以上を有するマルチフィラメントである。また、好ましいフィラ

メントの太さとしては、100d～1000dである。

マルチフィラメント糸の材質としては、低融点ポリマーおよび高融点ポリマー共にオレフィン系マルチフィラメントが好ましい。オレフィンは比重が、他の熱可塑性樹脂や無機繊維よりも格段に軽量である。オレフィンが比重0.90～0.98に対して、一般的な高分子材料は、1.5程度であり、無機繊維は1.8～2.7程度と重い。更に、オレフィンは疎水性なので吸湿性がない。また、フィラメント間に存在する吸湿した水分が存在するにしてもわずかであり、熱融着時に水分は蒸発する。特に好ましくは、高融点ポリマーとしてポリプロピレンポリマー、低融点ポリマーとして、ポリエチレンまたは低融点ポリプロピレンからなる組合せ、すなわち狭義のポリオレフィンポリマーの組合せである。具体的に例示される、好ましい構造及び材質は、芯鞘構造でポリプロピレン(芯部)/ポリエチレン(鞘部)、ポリプロピレン(芯部)/低融点ポリプロピレン(鞘部)である。

なお、高強度繊維である、炭素繊維、ガラス繊維、ボロン繊維、鋼繊維、アラミド繊維、ビニロン繊維等に対して、本発明の補助繊維材に用いるポリオレフィン系マルチフィラメントは、接着性を有していない。従来のガラス繊維等の補助材であれば、ナイロン、ポリエステル等の何らかの低融点バインダーを付着させ、高強度繊維と補助繊維材とを接着させているが、本発明においては別途バインダーを必要としない。すなわち、複合繊維における低融点部のオレフィン系ポリマーが、熱融着より高強度繊維に食い込む、いわゆるアンカー効果によりシート状に保形し得るのである。本発明では、この本来接着性を有しない低融点オレフィン系マルチフィラメントであっても、アンカー効果によるシート状保形が可能であることを見出したことも一つの特徴である。

本発明で用いる補助繊維材は、強化繊維糸を織物とは異なる構造、すなわち不織構造にて、シート状に保形するものであり、緯糸等として使用方法、メッシュ構造として用いる方法等がある。

メッシュ構造とするには、縦方向に配列した複合繊維のマルチフィラメント糸と横方向に配列した複合繊維のマルチフィラメント糸を二層以上交互に積層してシート状に一体化し、積層体を高融点ポリマーの熔融温度より低い温度をかけて熱圧着することにより製造することができる。この熱圧着により複合繊維の低融

点部分の熱融着樹脂が融合し、ボイド発生が少ない、形態の安定したメッシュ構造が得られる。また、該メッシュ構造は、交互に2層以上積層する方法であるため、織物・編物構造のような経系の屈曲のない、すなわち経系に対する応力集中の問題が生じない。なお、本発明では、複合繊維のマルチフィラメント糸を縦方向及び横方向の両方に必ずしも使用する必要はないが、厚みを薄くできる点、メ

5      ヌッシュ構造が安定して得られる点から、両方向共に複合繊維のマルチフィラメント糸を用いることが好ましい。

本発明において、強化繊維糸は、補助繊維材によりシート状に保形されて、補強用不織基布となる。

10      保形のシート状態は、複数本の強化繊維糸が一方向に引き揃えられてなる一軸強化繊維シート状であってもよい。また、保形のシート状態は、強化繊維糸を縦方向に引き揃えた経糸シートと、強化繊維糸を横方向に引き揃えた緯糸シートとを積層してなる二軸強化繊維糸シート状であってもよい。さらに、保形のシート状態は、シートの長手方向を $0^\circ$ として、 $0^\circ$ 方向に強化繊維糸を引き揃えた

15      糸シート、 $+\alpha^\circ$ および $-\alpha^\circ$  ( $0 < \alpha < 90$ ) 方向に強化繊維糸を引き揃えた糸シート、およびさらに $0^\circ$ 方向および/または、 $90^\circ$ 方向に強化繊維糸を引き揃えた糸シートを積層した多軸強化繊維糸シート状であってもよい。強化繊維糸を引き揃える態様は、一定間隔であってもよいし、密であってもよい。

保形が、一軸強化繊維シート状の場合、繊維糸が引き揃えられている方向（以下、「強化繊維糸方向」という）に対して略垂直方向に複数の補助繊維材を並列に並べて、補助繊維材とシート状部材とが熱融着により保形される、いわゆる緯糸のみの保形方法ができる。さらに、略垂直方向の補助繊維材に加え、強化繊維糸方向と略平行に複数本の補助繊維材を並列に並べ、補助繊維材をメッシュ状態としてシート状部材と熱融着させて保形してもよい。また、補助繊維材のメ

20      ヌッシュ状態で保形する場合、補助繊維材を予め熱融着等により所望のメッシュ形態に形成しておき、当該メッシュ状材をシート状部材に重ね合わせ熱融着するようにしてもよい。

また、強化繊維糸を一軸強化繊維糸シート状に保形する場合、強化繊維糸（例えば経糸糸状群）と補助繊維材（例えば緯糸糸状群）とを少なくとも2層以上重

25

ねた構造により、経糸糸状群と緯糸糸状群との接触点（線）で、熱融着により保形するのが好ましい。特に好ましくは、図8に示したように、一定間隔を有する経糸糸状群を上下2層82、83とし、補助繊維材からなる緯糸糸状群をその中間に位置する中間層81とする3層構成において、上層糸状群の糸間に下層糸状群の糸が位置するよう、下層を1/2ピッチずらすように積層する構成が好ましい。

保形が、二軸強化繊維シート状の場合、予め強化繊維糸が二軸に形成されたシートを使用して、そのシートの上面、中間面および/または下面に補助繊維材糸状群（複数本並列状またはメッシュ状）を熱融着させ保形してもよい。二軸強化繊維糸を形成するときに同時に補助繊維材を挿入し、熱融着させ保形してもよい。そのとき、少なくとも補助繊維材の方向と強化繊維糸の方向を略90度になるように成形するとよい。また上記で得られた一軸強化繊維シート状補強用不織基布を、強化繊維糸方向を略90度ずらして重ね合わせ、再度熱融着するようにして補強用不織基布を得てもよい。また、上記熱融着前の一軸強化繊維シート状補強用不織基布を、強化繊維糸方向を略90度ずらして重ね合わせ熱融着するようにしてもよい。

例えば、保形が、多軸強化繊維シート状の場合、二軸強化繊維シート状の場合に90度ずらして一軸強化繊維シート状補強用不織基布を重ねた構造に代え、 $\alpha$ 度（ $0 < \alpha < 90$ ）ずらして、複数枚重ねる構造とすることにより、二軸強化繊維シート状補強用不織基布と同様に、多軸強化繊維シート状補強用不織基布を得ることができる。 $\alpha$ の大きさは、目的とする積層数により適宜選定すればよい。

熱融着は、強化繊維糸と補助繊維材との積層体を加熱加圧しながら行えばよい。補助繊維材の使用本数、並列に並べる間隔は、シート状部材が保形できれば特に限定されるものではなく、補強用不織基布の使用目的、大きさ、方法、開繊糸等の種類、幅、製造方法を考慮して適宜選定すればよい。

以下に本発明の補強用不織布を連続的に製造する方法、装置を例示する。

(1) 一軸強化繊維からなる補強用不織基布の製造方法および製造装置

(i) 左右両側で一对の耳糸を連続的に供給する装置と、複合繊維のマルチフ



5 イラメント熱融着糸の緯糸を連続的に供給し、上記1対の耳糸間に蛇行状に掛け渡して進行させる装置と、蛇行状の緯糸の上面および下面に多数本の強化繊維糸の経糸を連続的に供給し整経して合わせる装置と、経糸と緯糸が積層された後に、加熱加圧することで緯糸の低融点部を熔融し、経糸と熱融着により、緯糸を貼り  
5 合わせ、貼り合わせた不織基布を巻き取る装置から少なくとも構成される補強用不織基布製造装置、および該製造装置が履行する製造方法。

(ii) 多数本の経糸を連続的に供給し整経して合わせる装置と、複合繊維のマルチフィラメント熱融着糸によるメッシュ状のシートを送り出す装置と、経糸を整経し供給した直後に、上部もしくは下部から、もしくは上下両方から、複合繊維のマルチフィラメント熱融着糸によるメッシュ状のシートを挿入し、加熱加圧  
10 することでメッシュ状のシートを熔融し、経糸と熱融着により、複合繊維のマルチフィラメント熱融着糸によるメッシュ状のシートを、貼り合わせた不織基布を巻き取る装置から少なくとも構成される補強用不織基布製造装置、および該製造装置が履行する製造方法。

15 (iii) 左右両側で一对の耳糸を連続的に供給する装置と、複合繊維のマルチフィラメント熱融着糸の緯糸を連続的に供給し、上記1対の耳糸間に蛇行状に掛け渡して進行させる装置と、蛇行状の緯糸の上面および下面に、多数本の強化繊維糸の経糸を連続的に供給する装置と、複合繊維のマルチフィラメント熱融着糸を第2の経糸として連続的に供給する装置と、上記の強化繊維糸の経糸の上部または下部のどちらかに、重なるように配置し、整経し供給して経糸と緯糸を積層  
20 した直後に、加熱加圧することで、経糸と緯糸に使用した熱融着糸同士を熱融着させると共に、経緯の複合繊維のマルチフィラメント熱融着糸と経糸の強化繊維糸とも熱融着させ、貼り合わせた不織基布を巻き取る装置から少なくとも構成される補強用不織基布製造装置、および該製造装置が履行する製造方法。

25 (2) 二軸強化繊維からなる補強用不織基布

(i) 左右両側で一对の耳糸を連続的に供給する装置と、複合繊維のマルチフィラメント熱融着糸と強化繊維糸を交互に緯糸として連続的に供給し、上記1対の耳糸間に蛇行状に掛け渡して進行させる装置と、蛇行状の緯糸の上面および下面に、多数本の強化繊維糸の経糸を連続的に供給する装置と、複合繊維のマルチ

フィラメント熱融着糸を第2の経糸として連続的に供給する装置と、上記の強化繊維糸の経糸の上部または下部のどちらかに、重なるように配置し、整経し供給して経糸と緯糸を積層した直後に、加熱加圧することで、経糸と緯糸に使用した複合繊維のマルチフィラメント熱融着糸同士を熱融着させると共に、経緯の複合繊維のマルチフィラメント熱融着糸と経緯の強化繊維糸とも熱融着させ、貼り合わせた不織基布を巻き取る装置から少なくとも構成される補強用不織基布製造装置、および該製造装置が履行する製造方法。

(ii) 左右両側で一对の耳糸を連続的に供給する装置と、緯糸として、強化繊維糸を連続的に供給し、上記1対の耳糸間に蛇行状に掛け渡して進行させる装置と、蛇行状の緯糸の上面および下面に多数本の強化繊維糸の経糸を連続的に供給し整経して合わせる装置と、上下に、複合繊維のマルチフィラメント熱融着糸による、一定間隔で引き揃えた経糸糸条群と緯糸糸条群を積層して形成した、メッシュ状のシートを送り出す装置と、経糸と緯糸が積層された直後に、上部もしくは下部から、もしくは上下両方から、複合繊維のマルチフィラメント熱融着糸によるメッシュ状のシートを挿入し、加熱加圧することで複合繊維のマルチフィラメント熱融着糸によるメッシュ状のシートを熔融し、経糸と熱融着により、緯糸を貼り合わせた不織基布を巻き取る装置から少なくとも構成される補強用不織基布製造装置、および該製造装置が履行する製造方法。

(実施例1)

補助繊維材として、オレフィン系熱融着マルチフィラメント（三菱レイヨン社製；熱融着パイレン（登録商標）680d）を用いた。この補助繊維材は、芯鞘構造のマルチフィラメントで芯部が融点165℃のポリプロピレン、鞘部が融点98℃のポリエチレンであり、太さが6.80デニールで60フィラメント、比重0.93を有する。

図1に示した熱融着メッシュ製造装置で下記するように熱融着メッシュを製造した。

上記補助繊維材を用い、縦方向の上糸を2cmピッチで引き揃えた糸条群1と、下糸を上糸1の糸間に糸が位置するように2cmピッチで引き揃えた糸条群2と、その間に1cmピッチで横方向に同じ糸を引き揃えた糸条群3を挟み込むように

メッシュ状に配置した。このメッシュ状体を、上下電熱ロールを用い、上ロールの温度を100℃、下ロールの温度を80℃、ニップ圧力を1.0 kg/cmにし、ライン速度1m/分で熱融着し、巻き取りロール6に巻き取り、メッシュを得た。

- 5       得られたメッシュの厚さは、最薄部で0.1mm、交点の最厚部で0.12mmであり、糸の幅は、1.2mmであった。

次に、図2に示す補強用不織基布製造装置を用いて、補強用不織基布を製造した。

- 10       縦方向に強化繊維として、カーボン繊維糸（三菱レイヨン社製「パイロフィル（登録商標）」）を用いる。当該カーボン繊維糸を、12Kで糸幅が約6mmの糸を5mmピッチで縦方向に引き揃えて、隙間の無いようにシート状にしたカーボン繊維糸シート21を供給した。このカーボン繊維糸シートの下から、前記の熱融着のメッシュ24をシート面に沿わせて挿入し、上下に配置した伝熱ロール22、23間をS字状に通し、ニップ条件：1.0 kg/cmロール温度：100℃、ライン速度：1m/分で、本発明の補強用不織基布を得た。
- 15

得られた補強用不織基布の横方向の糸の断面を電子顕微鏡で観察した。その写真を図4に示す。鞘部が融解して一体となり、芯部は形状を保っていた。補助繊維材間には気泡などの空隙がなかった。また、低融点の鞘部を構成するポリエチレンにより、カーボン繊維糸シートとアンカー効果で接着していた。

- 20       1方向強化カーボン繊維糸シートは、吸水特性のないオレフィンメッシュにより、アンカー効果により目止めされており、そのオレフィンメッシュ自体が、薄く、柔軟であることから、得られた補強用不織基布はしなやかでありながら、シート状を保持したものであった。また目止めしているオレフィンメッシュ自体にも気泡を含まないので、FRPなどに使用する場合に、その強度を損なうようなこともない。
- 25

また、熱融着メッシュに使用する繊維（フィラメント）の太さを、340dや170dと、細くしても目止めの効果に、変わりなく、補強用不織基布を形成できることがわかった。

これは、オレフィン系マルチフィラメント熱融着繊維であることから、比重が

ガラス繊維よりも小さい。よって、同じ繊度であっても、実際の糸の断面積は、ガラス繊維よりも大きくなる。

ネット状にした場合の構成される1本の糸太さを下記に比較して示す。

|   |                |        |
|---|----------------|--------|
| 5 | ガラスメッシュ        | 0.6 mm |
|   | 熱融着メッシュ (680d) | 1.2 mm |
|   | 熱融着メッシュ (340d) | 1.0 mm |
|   | 熱融着メッシュ (170d) | 0.8 mm |

強化繊維糸と接する面が目止め効果に作用するので、ガラスメッシュと同様の目止め効果を得るには、熱融着メッシュでは、170dでよい。

10 また各メッシュの1m<sup>2</sup>当たりの重さを比較して示す。

|                |                      |
|----------------|----------------------|
| ガラスメッシュ        | 16 g/m <sup>2</sup>  |
| 熱融着メッシュ (680d) | 15 g/m <sup>2</sup>  |
| 熱融着メッシュ (340d) | 7.5 g/m <sup>2</sup> |
| 熱融着メッシュ (170d) | 3.8 g/m <sup>2</sup> |

15 (比較例1)

図3に示したガラスメッシュ製造装置で下記するようにガラスメッシュを製造した。

20 縦糸としてガラス繊維糸（太さ：300デニール、比重：2.54）を用い、縦方向の上糸を1cmピッチで引き揃えた糸条群31と、下糸を上糸と重なるように1cmピッチで引き揃えた糸条群32と、その間に1cmピッチで横方向にガラス繊維糸（太さ：600デニール、比重：2.54）を引き揃えた糸条群33を挟み込むようにメッシュ状に配置した。

25 得られたメッシュ状体を、熱可塑性エマルジョン樹脂（エチレン-酢酸ビニル共重合樹脂：固形分 30%）を注入した樹脂槽36中に含浸させた。続いてメッシュ状体を、上下に配置したゴムロール34、35（直径：100mm、幅：40cm）間を通し余分な樹脂を絞り、乾燥ロールで130℃にて乾燥させ、ガラス繊維糸によるメッシュを得た。

得られたメッシュの厚さは、最薄部で0.12mm、交点の最厚部で0.19mmであり、糸の幅は、0.6mmであった。

次に、図5に示す補強用不織基布製造装置を用いて、補強用不織基布を製造した。

縦方向に強化繊維として、カーボン繊維糸（三菱レイヨン社製「パイロフィル（登録商標）」）を用いる。当該カーボン繊維糸を、12Kで糸幅が約6mmの糸を5mmピッチで縦方向に引き揃えて、隙間の無いようにシート状にしたカーボン繊維糸シート51を供給した。このカーボン繊維糸シートの下から、前記のガラス繊維糸よりなるメッシュ54をシート面に沿わせて挿入し、上下に配置した加熱ロール52、53間をS字状に通し、ニップ条件：30kg/40cm、上下ロール温度：150℃、ライン速度：1m/分で、本発明の補強用不織基布を得た。

得られた補強用不織基布の横方向の糸の断面を電子顕微鏡で観察した。その写真を図6に示す。空隙がメッシュを構成する糸の中に存在していることがわかった。またメッシュとカーボン繊維糸シートとは、メッシュに含浸された熱可塑性樹脂が融解して、カーボン繊維と接着していることがわかった。

ガラス繊維糸に含浸させた接着剤は吸水特性があり、その接着剤により目止めされている。ガラスメッシュを構成する糸も、接着剤を含浸し乾燥していることから、丸く収束し、メッシュ自体の厚さもある。メッシュを構成する繊維がガラスであることから、補強用不織基布の柔軟性に欠け、FRPなどに使用する場合、局面に追従させることが困難である。また、目止めしているメッシュ自体に空隙が存在し、FRPなどに使用した場合、その強度を損なうことになる。

#### （実施例2）

強化繊維として、カーボン繊維糸（三菱レイヨン社製「パイロフィル（登録商標）」）12Kを糸幅が約20mmに開繊した糸を用いた。この糸を用い、縦方向の上糸として4cmピッチで引き揃えた上層糸条群と、下糸を上糸の糸間に糸が位置するために1/2ピッチずれて積層されるように、4cmピッチで引き揃えた下層糸条群を形成した。

補助繊維材として、オレフィン系熱融着マルチフィラメント（三菱レイヨン社製；熱融着パイレン（登録商標）170d）を用いた。この補助繊維材は、芯鞘構造のマルチフィラメントで芯部が融点165℃のポリプロピレン、鞘部が融点

98℃のポリエチレンであり、太さが170デニールで60フィラメント、比重0.93を有する。

上記カーボン繊維糸を上下2層の経糸系状群、芯鞘構造のオレフィン系熱融着マルチフィラメントの補助繊維材を緯糸として使用する。

5 上下2層の経糸系状間に1cmピッチで横方向に引き揃えた緯糸を挿入し配置した。次に、上ロールに外層がステンレスの電熱ロールを、下ロールに大きさが同一で、外層が耐熱シリコンゴムの電熱ロールを配置し、上ロールの温度を100℃、下ロールの温度を80℃、ニップ圧力を1.0kg/cmにし、ライン速度1m/分で緯糸の熱融着糸で目止めした、1方向強化繊維補強用不織基布を得た。

10 得られた補強用不織基布の断面を観察すると、実施例1で得られた補強用不織基布と同様に、鞘部が融解して一体となり、芯部は形状を保っていた。補助繊維材間には気泡などの空隙が極めて少ない。また、低融点の鞘部を構成するポリエチレンにより、カーボン繊維糸シートとアンカー効果で接着していた。

15 1方向強化カーボン繊維糸シートは、吸水特性のないオレフィン系マルチフィラメント糸により、アンカー効果により目止めされており、そのオレフィン系マルチフィラメント糸自体が、柔軟であることから、得られた補強用不織基布はしなやかでありながら、シート状を保持したものであった。また目止めしているオレフィン系マルチフィラメント糸自体にも気泡を含まないので、FRPなどを使用する場合に、その強度を損なうようなこともない。

20 更に、緯糸のみで目止めされていることから、補強用不織基布の1m<sup>2</sup>当たりの重量は、非常に軽量となる。また目止めとして使用する補助繊維材の使用量が非常に少なくすむ。このことから、FRPにした場合に、補強繊維となる強化繊維糸以外の成分を極端に少なくすることが可能となる。

25 実施例2のように、強化繊維糸として、カーボン繊維糸 12K 幅20mmの開糸を20mm間隔で並べたものへ、各目止め方法を適応した場合の、補強用不織基布の1m<sup>2</sup>当たりの重量を下記に示す。

|                 |          |                           |
|-----------------|----------|---------------------------|
| 実施例2の補強用不織基布    | (よこ糸のみ)  | 42g/m <sup>2</sup>        |
| ガラスメッシュ使用       | (メッシュ使用) | 57g/m <sup>2</sup> (比較例1) |
| 熱融着メッシュ(680d)使用 | (メッシュ使用) | 56g/m <sup>2</sup> (実施例1) |

|                 |          |                        |
|-----------------|----------|------------------------|
| 熱融着メッシュ(340d)使用 | (メッシュ使用) | 4 8 g / m <sup>2</sup> |
| 熱融着メッシュ(170d)使用 | (メッシュ使用) | 4 4 g / m <sup>2</sup> |

## 請 求 の 範 囲

1. 強化繊維系を補助繊維材でシート状に保形してなる補強用不織基布であつて、補助繊維材が、融点差のある少なくとも2以上のポリマーで構成されている複合繊維を用いたマルチフィラメント系からなることを特徴とする補強用不織基布。  
5
2. 複合繊維が、鞘部が芯部より低融点のポリマーで構成されている芯鞘構造からなることを特徴とする請求項1記載の補強用不織布
3. 融点差のある少なくとも2以上のポリマーが、共にオレフィン系ポリマーで構成されていることを特徴とする、請求項1または請求項2記載の補強用不織基布。  
10
4. 融点差のある少なくとも2以上のポリマーにおいて、高融点ポリマーがポリプロピレンポリマーであり、低融点ポリマーが、ポリエチレンまたは低融点ポリプロピレンポリマーから成る請求項1～3いずれかに記載の補強用不織基布。
5. 芯鞘構造からなる複合繊維における該芯鞘構造が、ポリプロピレン(芯部)／ポリエチレン(鞘部)またはポリプロピレン(芯部)／低融点ポリプロピレン(鞘部)であることを特徴とする、請求項2～4いずれかに記載の補強用不織基布。  
15
6. 強化繊維系を経糸系条群とし、補助繊維材を緯糸系状群として、2層以上積層してなる請求項1～5いずれかに記載の補強用不織基布。
7. 一定間隔を有する経糸系状群を上下2層とし、緯糸系状群をその上下間に位置させる3層構成であつて、上層糸状群の糸間に下層糸状群の糸が位置するよう、下層を1／2ピッチずらして積層することを特徴とする請求項6記載の補強用不織基布。  
20
8. 補助繊維材が、融点差のある少なくとも2以上のポリマーで構成されている複合繊維を用いたマルチフィラメント糸を、少なくとも緯糸として用いたメッシュ構造に構成されていることを特徴とする、請求項1～5いずれかに記載の補強用不織基布。  
25
9. シート状保形が熱融着で行われている、請求項1～8いずれかに記載の補強用不織基布。



10. 強化繊維系が開繊維系であることを特徴とする、請求項1～9いずれかに記載の補強用不織基布。

11. 強化繊維系が複数本一方向に引き揃えられてなることを特徴とする、請求項1～10いずれかに記載の補強用不織基布。

5 12. 強化繊維系が、強化繊維系を縦方向に引き揃えた経糸シートと、強化繊維系を横方向に引き揃えた緯糸シートからなる2軸強化繊維系シートを形成していることを特徴とする、請求項1～10いずれかに記載の補強用不織基布。

10 13. 強化繊維系が、シートの長手方向を $0^\circ$ として、 $0^\circ$ 方向に強化繊維系を引き揃えた糸シート、 $+\alpha^\circ$ および $-\alpha^\circ$  ( $0 < \alpha < 90$ ) 方向に強化繊維系を引き揃えた糸シート、およびさらに $0^\circ$ 方向および/または、 $90^\circ$ 方向に強化繊維系を引き揃えた糸シートからなる多軸強化繊維系シートを形成していることを特徴とする、請求項1～10いずれかに記載の補強用不織基布。

1/6

図 1

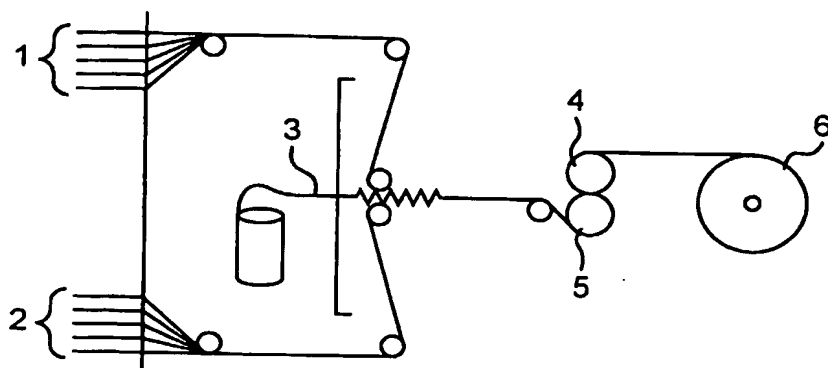


図 2

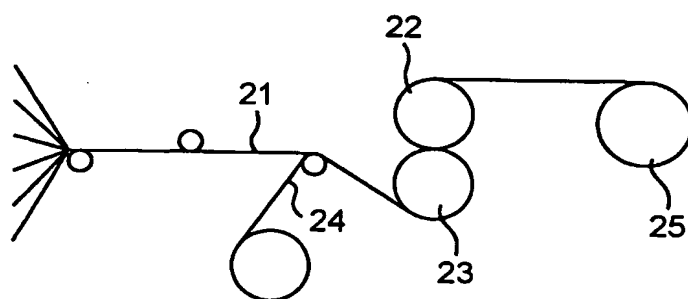
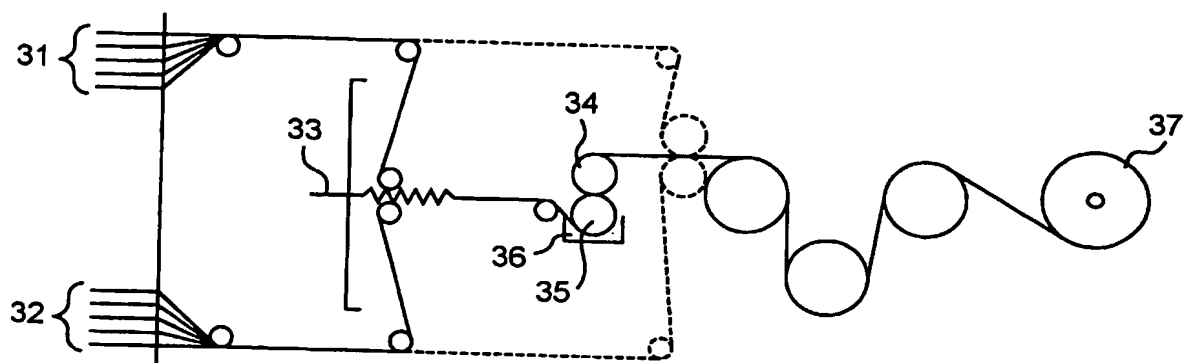
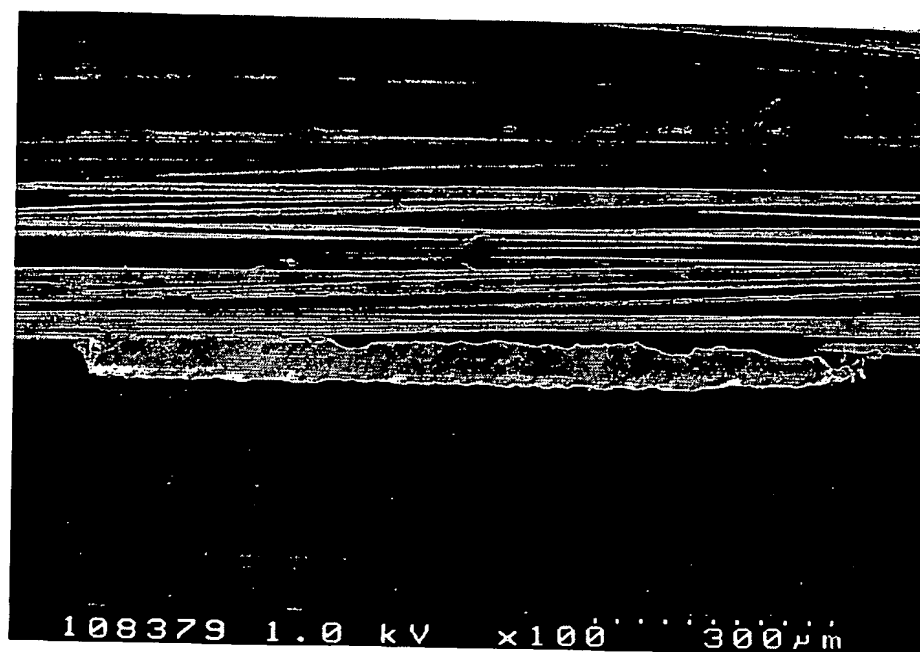


図 3



3/6

図 4



4/6

図 5

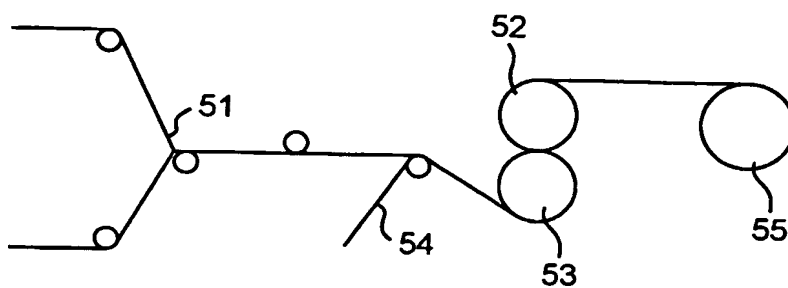
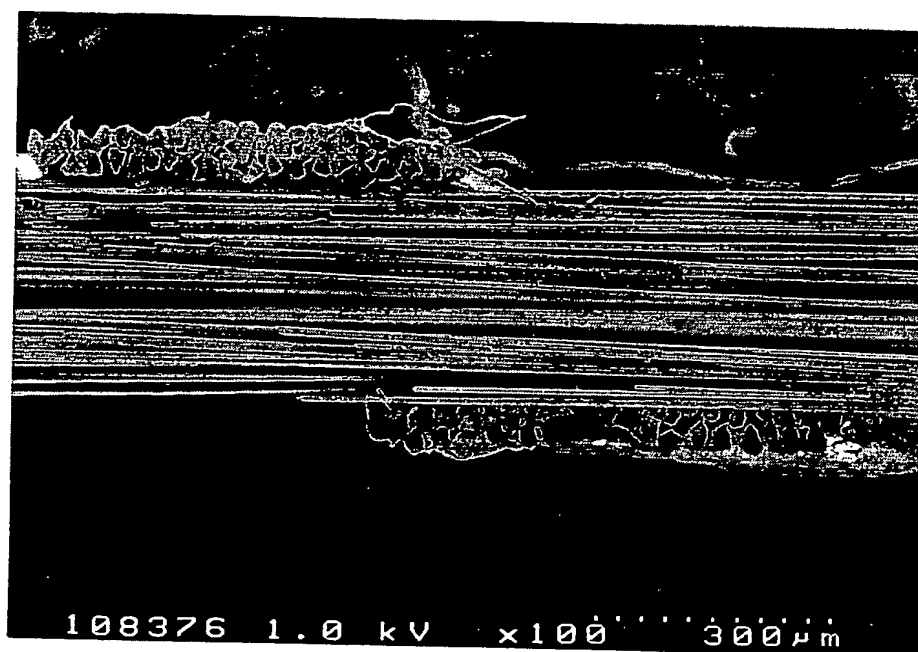


図 6



6/6

図 7

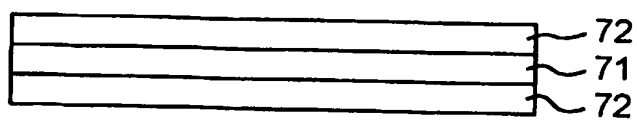
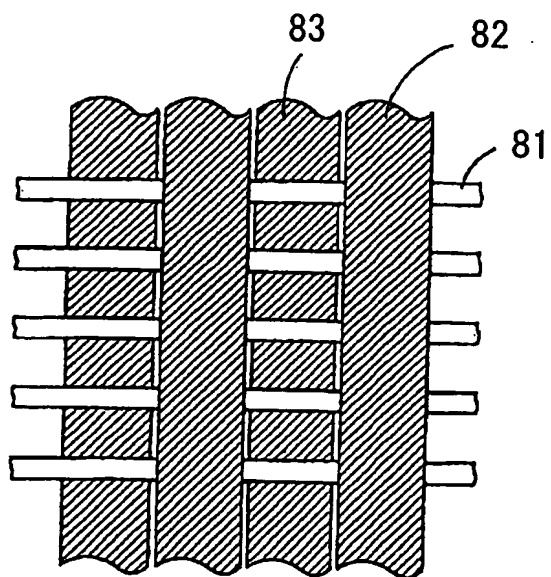


図 8



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004165

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> D04H3/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> D04H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
WPIL

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| X<br>Y    | JP 2003-129366 A (Kurabo Industries Ltd.),<br>08 May, 2003 (08.05.03),<br>Claims; Par. Nos. [0004], [0012] to [0013];<br>Fig. 6<br>(Family: none) | 1-11<br>12, 13        |
| Y         | JP 2001-271259 A (Polymer Processing Research<br>Inst., Ltd.),<br>02 October, 2001 (02.10.01),<br>Claims; prior Art<br>& US 2001/6866 A           | 12, 13                |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

|   |  |
|---|--|
| * Special categories of cited documents:  | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone   |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date   | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family  |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  |  |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed  |  |

Date of the actual completion of the international search  
08 June, 2004 (08.06.04)

Date of mailing of the international search report  
29 June, 2004 (29.06.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. D04H3/04

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. D04H

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPIL

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示  | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| X<br>Y          | JP 2003-129366 A (倉敷紡績株式会社)、<br>2003.05.08、請求の範囲、0004、0012-<br>0013、図6 (ファミリーなし) | 1-11<br>12、13    |
| Y               | JP 2001-271259 A<br>(株式会社高分子加工研究所)、2001.10.02、<br>請求の範囲、従来の技術 & US 2001/6866 A   | 12、13            |

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.06.2004

国際調査報告の発送日

29.6.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

平井 裕彰

4S

9633

電話番号 03-3581-1101 内線 3430